

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-315527

(43)Date of publication of application : 05.12.1995

(51)Int.Cl. B65G 1/137
B65G 43/00

(21)Application number : 06-134908

(71)Applicant : MURATA MACH LTD

(22)Date of filing : 26.05.1994

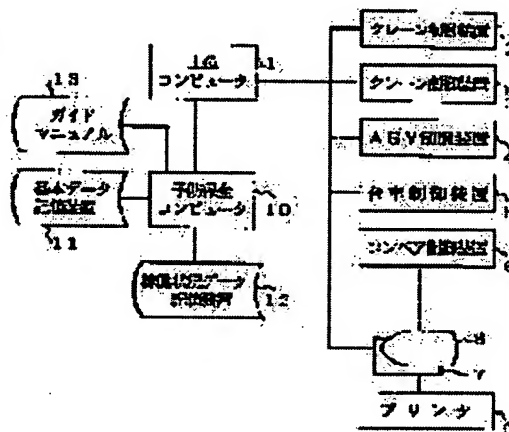
(72)Inventor : YOSHIMOTO YOSHIO
KOMATSU YUKIO
YAMADA YOSHINORI

(54) PREVENTIVE MAINTENANCE ALARM SYSTEM OF PHYSICAL DISTRIBUTION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the down time by a failure, a repair and an inspection.

CONSTITUTION: A preventive maintenance computer 10 connected to an upper class computer 1 to control a physical distribution system compares the basic data stored in a basic data storage device 11 with the operational condition data stored in an operational condition data storage device 12. For example, the basic data are the life time of the parts, the service life can be predicted irrespective of the variance of the operational load of each equipment by comparing the operation time transmitted from the upper class computer 1 with the integrated operational condition data, and outputted from a CRT 8 and a printer 9 of a work station 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.06.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-315527

(43) 公開日 平成7年(1995)12月5日

(51) Int. Cl. ⁶

B 6 5 G 1/137
43/00

識別記号

庁内整理番号
Z 8819-3F
Z

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-134908

(22) 出願日 平成6年(1994)5月26日

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(72) 発明者 吉本 好夫

愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号

名古屋KSビル3F ムラタシステム株式会社

名古屋事業所内

(72) 発明者 小松 幸雄

愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号

名古屋KSビル3F ムラタシステム株式会社

名古屋事業所内

(74) 代理人 弁理士 網野 誠 (外 2 名)

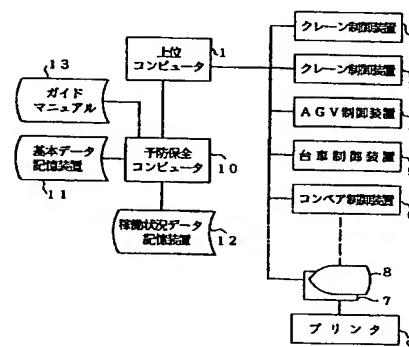
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物流システムの予防保全報知システム

(57) 【要約】

【目的】 故障・修理・点検によるダウンタイムを短縮する。

【構成】 物流システムを管理する上位コンピュータ 1 に接続された予防保全コンピュータ 10 は、基本データ記憶装置 11 に記憶された基本データと、稼働状況データ記憶装置 12 に記憶された稼働状況データとを比較する。例えば、基本データは部品についての寿命時間であり、上位コンピュータ 1 から転送された作動時間を積算した稼働状況データと比較することにより、いつごろ寿命となるかを各機器の作業負荷のバラツキに拘らず予測し、ワークステーション 7 の CRT 8、プリンタ 9 から出力することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物流システムを構成する各機器の各部品ごとの寿命時間、メンテナンス時間、寿命動作回数、メンテナンス動作回数のいずれかもしくはそれらの組み合わせからなる基本データと、各機器の各部品ごとの動作時間または動作回数もしくはその両方を含む稼働状況データとに基づいて各部品ごとの交換・点検時期を予測し、予測結果を出力する物流システムの予防保全報知システム。

【請求項2】 前記稼働状況データは、各部品ごとの動作時間または動作回数の積算値であり、一つの部品について交換もしくは点検が実施されるごとに該部品についての該積算値はリセットされる請求項1に記載の物流システムの予防保全報知システム。

【請求項3】 交換もしくは点検しようとする部品の交換・点検作業のマニュアルを出力できる請求項1に記載の物流システムの予防保全報知システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、稼働要求の適合した物品を出荷する物流システムに関し、さらに詳しくは物流システムを構成する各機器の故障や事故の発生を未然に防止するための予防保全報知システムに関する。

【0002】

【従来の技術】物流システムにはスタッカクレーン、無人搬送車、天井走行車、コンベア等の搬送機器や、各種センサ、制御装置、通信装置等の多種多様な機器が含まれている。各機器は有機的に関連しているので、一つの機器が故障してしまうことにより、物流システム全体がダウンしてしまうこともある。従って、物流システムにおける各機器の故障を未然に防止するための予防保全作業は非常に重要になってくる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】例えば、工場のラインにおいては、各ラインごとに動作時間や動作回数がほとんど同じなので、ラインを構成する機器の同じ部品については、同じタイミングで交換・点検すれば足りる。しかしながら、物流システムにおいては同タイプのクレーンや同タイプの無人搬送車であっても、各機器ごとに作業負荷にバラツキがあるので、部品の交換・点検の必要になる時期に比較的大きなズレを生じてしまう。そのため、定期的な交換・点検によるとすると、部品によっては寿命を超えて故障を発生し、他の部品はまだ寿命が来ておらず交換も点検も不要であり、メンテナンス作業の手間や新しい部品が無駄になってしまう。

【0004】よって本発明の目的は、物流システムを構成する各機器の故障を未然に防止する予防保全作業を確実かつ合理的に実施できるようにする予防保全報知システムを提供することにある。

【0005】

2

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、物流システムを構成する各機器の各部品ごとの寿命時間、メンテナンス時間、寿命動作回数、メンテナンス動作回数のいずれかもしくはそれらの組み合わせからなる基本データと、各機器の各部品ごとの動作時間または動作回数もしくはその両方を含む稼働状況データとに基づいて各部品ごとの交換・点検時期を予測し、予測結果を出力するように物流システムの予防保全報知システムを構成した。

【0006】請求項2に記載の発明は、前記稼働状況データは、各部品ごとの動作時間または動作回数の積算値であり、一つの部品について交換もしくは点検が実施されるごとに該部品についての該積算値はリセットされるように請求項1に記載の物流システムの予防保全報知システムを構成した。

【0007】請求項3に記載の発明は、交換もしくは点検しようとする部品の交換・点検作業のマニュアルを出力できるように請求項1に記載の物流システムの予防保全報知システムを構成した。

【0008】

【作用】本発明は上記の構成としたので、次のような作用を奏する。

【0009】請求項1に記載の発明に係る物流システムの予防保全報知システムにおいては、基本データと稼働状況データとに基づいて予防保全報知がなされる。基本データは、物流システムを構成する各機器の各部品ごとの寿命時間、メンテナンス時間、寿命動作回数、メンテナンス動作回数のいずれかもしくはそれらの組み合わせからなる。稼働状況データは、各機器の各部品ごとの動作時間または動作回数もしくはその両方を含む。

【0010】請求項2に記載の発明に係る物流システムの予防保全報知システムにおいては、稼働状況データは、各部品ごとの動作時間または動作回数の積算値であるから、積算値と寿命時間、メンテナンス時間、寿命動作回数、メンテナンス動作回数とを単純に比較することにより交換・点検時期を予測できる。例えばある部品について寿命時間を動作時間が超えそうな時期を、交換時期であると予測し、予測結果を出力し、この出力に応じて交換作業を行うことができる。また、他の部品についてメンテナンス動作回数を動作回数を超えたら、点検時期であるとの結果を出力して点検作業を行わせる。一つの部品について交換もしくは点検が実施されると、該部品についての積算値はリセットされ、再び積算が開始される。

【0011】請求項3に記載の発明に係る物流システムの予防保全報知システムにおいては、交換もしくは点検しようとする部品の交換・点検作業のマニュアルを出力することができ、該マニュアルを参照しつつ作業を行うことができる。

【0012】

【実施例】以下図示の実施例について説明する。

【0013】図1は、本発明に係る物流システムの予防保全報知システムの一実施例の構成を示すブロック図である。

【0014】同図において、物流システムは各機器を管理する上位コンピュータ1と、該上位コンピュータ1から指令を受けて作業を行い、上位コンピュータ1に作業実績を報告するためにデータ送受信を行う各制御装置とにより制御される。制御装置には、自動倉庫のクレーンを制御するクレーン制御装置2、3、無人搬送車（AGV）に搭載されて無人搬送車を制御するAGV制御装置4、軌道に沿って設けられた駆動軸にディスクを当接させて走行する走行台車を制御する台車制御装置5、コンベアを制御するコンベア制御装置6等がある。

【0015】なお、図1に示された各制御装置は一部のみであり、通常より多数かつ多種類の制御装置が上位コンピュータ1に接続されている。また、各種センサ、バーコードラベラ、IDカードリーダ/ライタ等も適宜接続されている。さらに、上位コンピュータ1への入出力装置として、CRT8、プリンタ9の付属したワークステーション7が接続されている。

【0016】上位コンピュータ1には、予防保全コンピュータ10が接続されており、上位コンピュータ1からデータを受け取ることができる。予防保全コンピュータ10は、物流システムを構成する各機器に使用されている各部品ごとの寿命時間やメンテナンス時間等を記憶した基本データ記憶装置11と、上位コンピュータ1から受け取ったデータを記憶する稼働状況データ記憶装置12とを有する。

【0017】基本データは、ワークステーション7により入力される。基本データは各部品ごとの寿命予測の基本となる値であり、例えば部品メーカのデータ（寿命時間、寿命回数、注油時間等のメンテナンス時間、注油回数等のメンテナンス回数）、過去の実績データ、点検予測計算式などからなる。例えばクレーンの車輪であれば寿命となる回転数、注油が必要となる回転数であり、ブレーキであれば寿命となる作動頻度などである。

【0018】点検予測計算式は、例えばクレーンの車輪については

【数1】

$$h = \sum \frac{|F-T| \times W}{L} + H$$

のように表わされる。ここで、

h：点検予測指数

F：FROM-TOの始点

T：FROM-TOの終点

W：自動倉庫の連のピッチ

L：車輪の周長

H：点検のサイクル回転数

である。

【0019】例えば、ピッチWを2メートル、車輪の周長Lを0.5メートルとすると、クレーンが10連から3連まで移動した場合には、 $|10-3| \times 2 \div 0.5$ で、車輪は28回転したことになる。これを作業が行われるごとに積算し、点検のサイクル回転数Hで割って求めた点検予測指数hの値により、現状が点検サイクルのどのあたりにあるかわかる。点検予測指数hが1になれば点検時期なので、後述する交換・点検記録の日時より、点検予測指数hが1に達しそうな日時を予測することができる。例えばある部品は交換から1年で点検予測指数hが0.5に達していたとしたら、1年後には点検予測指数hが1になると予測できる。

【0020】このような点検予測計算式に従っての計算は、予防保全コンピュータ10によりなされる。上記の点検予測計算式において、ピッチW、周長Lは既知であり、所定値として式に入れることができる。点検のサイクル回転数Hは部品メーカのデータとして基本データ記憶装置11に記憶されている。よって、FROM-TOの始点F及び終点Tがわかれば計算を行うことができる。

【0021】上位コンピュータ1はクレーン制御装置2、3の動作を管理する。上位コンピュータ1は、特定の物品の入出庫の指令を与える。クレーン制御装置2、3は指示に従って入出庫作業を行い、入出庫ステーションと棚との間でクレーンを移動させる。作業が終了すると、クレーン制御装置2、3は作業実績データを上位コンピュータ1に送信し、報告を行う。該作業実績データの一部は上位コンピュータ1から予防保全コンピュータ10に転送され、予防保全コンピュータ10はFROM-TOの始点F及び終点Tを知って、点検予測計算式に従って点検予測指数hを計算する。

【0022】上記点検予測計算式の前段部分は、車輪の回転数の積算値である。クレーンの作業ごとに計算により求められた値は、稼働状況データ記憶装置12に記憶されていた積算値に加算され、新たな積算値として記憶される。稼働状況データ記憶装置12に記憶されている稼働状況データの多くは積算値であり、例えばクレーンのブレーキであれば作動した回数、トロリであれば走行距離（≒走行時間）、AGVのバッテリーならば使用時間、リレーならば接点頻度、走行台車のディスクならば走行時間のそれぞれ積算値である。

【0023】これにより、同じタイプのクレーンが2台以上物流システムに含まれており、作業負荷にバラツキがあったとしても、積算値により寿命やメンテナンス要請が個々に予測されるので、故障によるダウンを未然に防止してダウンタイムを短縮して稼働率を向上させ、信頼性の高い物流システムを提供することができる。また、不要な点検作業を行うことがないので、点検に伴うダウン、作業の手間と時間を節約し、新品の部品を無駄にすることもなくなる。

【0024】これらの積算される値は上記例のように作業実績データ、あるいは上位コンピュータ1の指令データ、その他タイマ、センサ等から送信されてくるデータより得られる。

【0025】稼働状況データ記憶装置12には、積算値の他にもいろいろな稼働状況データが記憶される。例えば故障・異常状況データである。故障・異常状況データは、音、振動、温度、摩耗センサからの出力信号、及び故障や異常が発生した時のダウンタイム、異常発生時刻等である。異常な音や振動等が検知されたら、予防保全コンピュータ10は点検予測計算式により演算される点検予測指数hに拘らず部品の交換・点検を促す内容の出力を行うことがある。

【0026】また部品ごとの交換・点検記録も記憶される。部品の交換・点検作業を行ったら、その旨がワークステーション7により入力され、稼働状況データ記憶装置12に記憶される。これにより、該部品について稼働状況データ記憶装置12に記憶されていた積算値はリセットされ、0に戻る。

【0027】予防保全コンピュータ10からの予防保全情報は、CRT8、プリンタ9より出力される。出力はリスト形式で行われ、出力されるリストには、寿命リスト、定期点検予定リスト、予防保全点検リスト、修理履歴リスト、稼働リスト、マシン別予防保全部品リストがあり、また点検作業ガイドマニュアルを出力することも可能である。

【0028】図2に寿命リストを示す。寿命リストは、ワークステーション7に機器名を入力することにより得られる。寿命リストは機器（ここではクレーン3号機UA）を構成する部品名、型番、製造元、部品寿命、使用時間、予測交換日、次回点検、内容からなる。これらのうち、部品名、型番、製造元、部品寿命は基本データであり、使用時間は稼働状況データであり、予測交換日は点検予測指数hより導出される。次回点検は定期点検で機器ごとに定まり、内容は点検の内容である。定期点検の期間及び内容は基本データ記憶装置11に記憶されており、交換・点検記録の入力により定期点検の期間の計時はリセットされる。

【0029】物流システムの保守管理者は、寿命リストを参照することにより、各機器を構成する各部品の交換時期やメンテナンス時期の予測時期を知ることができる。

【0030】図3に定期点検予定リストを示す。定期点検予定リストは、定期点検の期間が満期になる点検時期（ここでは点検日としているが、週、月、年で指定されることもある）、マシン名称、点検箇所、作業時間からなる。これにより保守管理者は、容易に定期点検の計画を立てることができる。

【0031】図4に予防保全点検リストを示す。予防保全点検リストは機器ごとに作成され、点検の順序、点検

箇所、点検内容、正常値、内容は基本データ記憶装置11に記憶されている。測定値、判定、時間は点検を行った作業者により入力されて、稼働状況データ記憶装置12に記憶される。作業者は点検しようとする機器の予防保全点検リストを参照し、点検の順序や箇所、内容を知ることができ、また保守管理者は予防保全点検がどのように行われたかを管理することができる。

【0032】図5に修理履歴リストを示す。修理履歴リストは、過去に行われた修理の履歴を修理日、マシン名、故障状況、原因、修理内容、担当、作業時間で表われ、各データは稼働状況データ記憶装置12に記憶しておいて逐次出力する。この内容は、保守管理者が点検日を予想する上で反映され、寿命リストにおける点検予測日通りには点検を行わず先延ばしにしたり、早めに点検を行ったりする。

【0033】稼働リストは、各機器別に稼働時間、稼働回数、稼働率ダウンタイム等の情報の出力であり、保守管理者が点検日を予想するのに資される。マシン別予防保全部品リストは、部品のマスター情報出力であり、保全品の在庫状況を把握するために利用される。内容は、部品名、型式、メーカー、在庫数、安全在庫数、寿命、点検間隔、単価、注油日、互換品、保全部品重要度、部品図、写真であり、基本データ記憶装置11及び稼働状況データ記憶装置12に記憶される。

【0034】点検作業ガイドマニュアルは、点検作業を実施する場合、その作業順や方法等をCRT8から対話形式で説明するもので、ガイドマニュアル記憶装置13に記憶されている。機器名を入力すると、CRT8上に過去の修理内容や部品情報を出力するとともに、部品図、写真、順序、方法、測定器、準備、標準作業時間、動作試験等を説明する。これにより、もしも点検作業に不慣れなものが作業を行う場合であっても、比較的容易かつ確実に点検作業を行うことができる。

【0035】以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において適宜変形実施可能であることは言うまでもない。

【0036】

【発明の効果】請求項1に記載の発明に係る物流システムの予防保全報知システムによれば、予防保全報知は、部品ごとになされるので、物流システムに同じタイプの機器があり、それぞれの作業負荷にバラツキがあったとしても、部品ごとに寿命やメンテナンスの要請を予測することができ、よって故障によるダウンタイムを短縮して稼働率を向上させ、信頼性の高い物流システムを構成できるとともに、不要の交換・点検作業によるダウンタイム、不要の作業にかかる手間と時間を削減し、また新品の部品を無駄にすることがない。

【0037】請求項2に記載の発明に係る物流システムの予防保全報知システムによれば、積算値と寿命もしく

はメンテナンス要請を単純に比較することにより、交換・点検時期を容易に予測できる。

【0038】請求項3に記載の発明に係る物流システムの予防保全報知システムによれば、交換もしくは点検しようとする部品の交換・点検作業のマニュアルを出力して、マニュアルを参照しつつ作業を行うことができるので、作業に不慣れな者であっても、容易かつ確実に交換・点検作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る物流システムの予防保全報知システムの一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1の実施例において出力される寿命リストを示す。

【図3】図3は、図1の実施例において出力される定期点検予定リストを示す。

【図4】図4は、図1の実施例において出力される予防

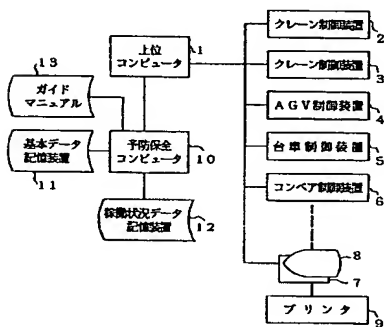
保全点検リストを示す。

【図5】図5は、図1の実施例において出力される修理履歴リストを示す。

【符号の説明】

- 1 上位コンピュータ
- 2、3 クレーン制御装置
- 4 AGV制御装置
- 5 台車制御装置
- 6 コンベア制御装置
- 7 ワークステーション
- 8 CRT
- 9 プリンタ
- 10 予防保全コンピュータ
- 11 基本データ記憶装置
- 12 稼働状況データ記憶装置
- 13 ガイドマニュアル記憶装置

【図1】



【図2】

寿命リスト							1994.2.1
クレーン	3号機	UA	製造年月日	1990.12.15	納入日	1990.2.1	
稼働開始日数				956日	(5734時間)		
輸入品番号				09, 5321/79			
部品名	型番	製造元	保証期間	使用期間	予換交換日	交換地点	内注
車輪	S1023	〇〇電機	L: 600, 600時間	5734時間	94年2月	94年3月28日	注油
モータ	M 113	××電機	.....	.....	.....	.....	.....
トランス	TR08	△△電機	6年	.....	.....	.....	.....
ワッシャー	SW	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ワッシャー	SW	.....	.....	.....	.....	.....	.....

【図4】

予防保全点検リスト									
1994.3.20									
クレーン	3号機	UA	納入	1990.2.1	製造点検	1990.2.1	担当	〇〇	
順	点検箇所	点検内容	正常値	測定値	判定	時間	内訳		
1	車輪	ワッシャー, 外寸	255-500mm	255mm	○	10分	注油		
2	モータ	電圧, 注油	.....	.....	△	.....	.....
3	トランス	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....		
.....		

【図3】

定期点検予定リスト			
1994.3.17			
点検日	マシン名称	点検箇所	作業時間
1994.3.20	クレーン3号機UA	車輪, モータ, トランス	2H
	AGV1号機	モータ, 車輪	1H
	コンベア	モータ	0.5H
1994.4.20	クレーン2号機UT	モータ, トランス	2H
	CPU	CRT	.....
1994.5.1	RTM	.....	.....
.....

【図5】

改良履歴リスト							1994.3.17
修 理 日	マシ ン 名	故障状況	原因	修理内容	部品	作業時間	
1990.2.3	カーン1号機UT	走行せず	ワッシャー不良	MS交換	〇〇	1H	
1990.3.5	AGV3号機RT	.....	.....	.....	.....	.....
1991.10.1	.....					

フロントページの続き

(72)発明者 山田 義則

愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号

名古屋KSビル3F ムラタシステム株

式会社名古屋事業所内